

08.10.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

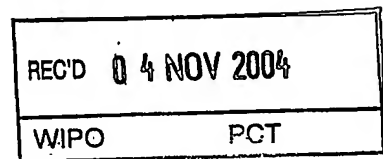
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 7 1 0 5 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 7 1 0 5 0]

出 願 人 ローツェ株式会社
Applicant(s):

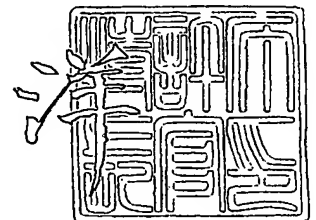


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

11/11



【書類名】 特許願
【整理番号】 R03008
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 B25J 09/04
【発明者】
 【住所又は居所】 広島県深安郡神辺町字道上 1 5 8 8 番地の 2 ローツェ株式会社
 内
 【氏名】 坂田 勝則
【発明者】
 【住所又は居所】 広島県深安郡神辺町字道上 1 5 8 8 番地の 2 ローツェ株式会社
 内
 【氏名】 奥津 英和
【特許出願人】
 【識別番号】 591213232
 【氏名又は名称】 ローツェ株式会社
 【代表者】 崎谷 文雄
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 088352
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

少なくとも1式の水平回動型アーム体を有するロボットが組み込まれた搬送装置において、

垂直に立つ一対の塔と、

前記一対の塔の中心線がなす面の片側にあつて前記塔に沿つて昇降する棚部と、

前記一対の塔間に搬送用開口部と、

前記棚部上に配置された前記ロボットと、

を有することを特徴とする搬送装置。

【請求項 2】

前記一対の塔を頂部で結合する梁と、

を有することを特徴とする、請求項 1 記載の搬送装置。

【請求項 3】

前記ロボットと前記棚部との間にチルト角を持たせるための機構を有することを特徴とする、請求項 1 または 2 何れかに記載の搬送装置。

【請求項 4】

前記一対の塔を水平移動させる機構を有することを特徴とする、請求項 1 から 3 何れかに記載の搬送装置。

【請求項 5】

各可動部の動作をそれぞれ制御する手段と、

各可動部の動作を統制して制御する手段と、

を有することを特徴とする、請求項 1 から 4 何れかに記載の搬送装置。

【請求項 6】

前記被搬送物が薄板状物であつて、

請求項 1 から 5 何れかの搬送装置を具えることを特徴とする、薄板状物製造システム。

【書類名】明細書

【発明の名称】搬送装置、薄板状物製造システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置、プラズマ表示装置、有機及び無機エレクトロルミネッセンス表示装置、フィールドエミッティング表示装置、プリント配線基板などの原材料、中間製品、製品などの薄板状物を移載または搬送するためのロボット状装置、並びにこの装置を有する薄板状物製造システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、クリーン環境での薄板状物搬送用ロボットとしては、一般に特許第2739413号に代表されるスカラ型ロボットが使用されてきた。しかし近年、液晶表示器など表示器の大型化に伴いこれに使用されるガラス基板が大面積化し、これを搬送するロボットも大型化が要請されて来ている。特に2mを越える高さ方向の搬送距離を確保する方法が最大の問題であり、例えば、ボールねじを多段に重ねた昇降機構を提案する特表平9-505384号公報、ジャッキ式昇降機構を提案する特開平10-209241号公報、溶接ロボットなどに見られる屈曲アーム式昇降機構の特開平11-238779号公報、上下に対面する2つの水平回動型アームの付け根に昇降機構を配置するロボットを提案する特開2001-274218号公報など、様々の提案がなされている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、ボールネジ多段昇降機構は水平方向の強度が弱く横揺れ防止が困難であり、ジャッキ式や図8に示した屈曲アーム式ロボットは、低角度から持ち上げる際は重力に抗して逆テコの原理から多大な力を必要とし、且つ、アームの駆動機構はこの多大な力に耐える強度を保つために太く重くなってしまうなどの欠点があった。また、水平回動型アームの付け根に1本の昇降機構を配置するロボットでは、アームの設置された側のみしか自由に搬送できないため、反対側に搬送するためには、大きな重量を支持する昇降機構の下部に1本の回転軸を設けて回転しなければならないという構造上の無理があった。

【0004】

【特許文献1】特表平9-505384

【特許文献2】特開平10-209241号公報

【特許文献3】特開平11-238779

【特許文献4】特開2001-274218号公報

【課題を解決するための手段】


【0005】

本発明者らは上記問題点を解決するために鋭意検討を重ねた結果、少なくとも1式の水平回動型アーム体を有するロボットが組み込まれた搬送装置において、垂直な一対の塔と、前記一対の塔がなす面の片側を前記塔に沿って昇降する棚部と、前記棚部上に配置された前記ロボットと、前記一対の塔の間に被搬送物が入出する開口部とを有することを特徴とする搬送装置を開発するに至った。

【0006】

本発明に使用する回動型アーム体を有するロボットとは、アームが水平回動運動するスカラ型ロボット、関節部が垂直面内で回動或いはアーム方向の軸中心に回動する多関節ロボットなどである。前記ロボットに昇降軸を具えてもよいが、本発明では一対の塔に沿って昇降する棚部にロボットが設置されるため必ずしもこれを具えなくてもよいが、微細調整をするためにZ軸（昇降機構）を具えてもよい。

本発明に使用するロボットは、被搬送物を載置するためのエンドエフェクタを具え、これに吸着機構を具えることができ、またその形状は公知であってよい。また、関節部には磁性流体によるシールを施してあるほか、接続部分にはすべてパッキンを用いてロボット



体内の塵埃を外部に出さないようにすることが好ましい。

【0007】

前記一対の塔は、少なくとも、前記のロボットを設置した前記棚部を支持する作用とこれの昇降を導くガイド部とこれを昇降させる駆動部および駆動源とを有する。ガイド部としては、ベアリング、ローラ等回転体を基準レールに沿わせる機構、磁気反発力または空気膜を応用した被接触ガイド機構などがある。駆動部としては、ボールねじ、ラックとピニオン、滑車とこれに掛けた懸垂紐体と釣り合い錘、ロッド付またはロッドレスのエアバランシシリンダ、各種ブレーキその他公知の駆動部を用いることができる。

【0008】

次に、前記一対の塔間に設ける開口部は、被搬送物が出入できる程度の間口とし、高さは塔頂近傍までとする。塔の高さは、搬入搬出すべきガラス基板収納用カセットの高さや基板処理装置の高さにより定められる。また、前記一対の塔は、その頂部で結合して強化し門型とすることが好ましい。またこの駆動源としては、サーボモータ、ステッピングモータ、リニアモータ、油圧、エア圧などによる流体圧シリンダ、その他公知の駆動源を使用することができる。

前記棚部には前記ロボットを設置する。そしてこの棚部は、前記2つの塔の中心線がなす垂直な面の一方の側に水平に配置されて設けられ、前記駆動部を通して各塔に連結され昇降する。ここで棚部は、僅かな水平からのずれを緩衝するために、2つの駆動部間で滑らかに移動するためにバネ材を介して連結してもよい。棚部の水平表面は、必要十分な最低面積とするか、箕の子状または多孔板状にして昇降時に空気の攪乱をできるだけ少なくすることが好ましい。

【0009】

本発明の搬送機は、大判の薄板を搬送するため搬送先である複数のカセット間距離や複数の基板処理装置間距離が長い場合が多く、そのため水平移動機構を設けることが好ましい。具体的な水平移動機構の例としては、水平平行レールとラックアンドピニオン方式、索道方式、ボールねじレール方式、レール自走方式、空気浮上方式、磁気浮上方式など公知の重量物駆動方法を採用することができる。この水平移動機構の駆動源としては、サーボモータ、ステッピングモータ、リニアモータなどを用いることができる。

【0010】

本発明の搬送機は、大判の薄板を搬送するため、薄板の載置前後でエンドエフェクタのたわみが異なる場合がある。そのたわみを補正するためにロボットの胴体と棚部との間に±5度未満の傾斜角をもたせるためのチルト機構を設けることが好ましい。前記チルト機構は、棚部平面上360度に渡って傾斜できるように設けてもよいが、アームを最も伸張させる方向などに限定してもよい。チルト機構の駆動部としては油圧シリンダ、ボールねじやウオームギヤとサーボモータ、ステッピングモータなど公知の組み合わせのものでよく、棚部とロボット胴体との間には直接的に、またはテコ部材等を介して間接的に結合してよい。例えば、ロボット中心部はボールジョイントで連結し、1つの円周上の角度120度の2点に前記チルト駆動部を配置し動作させればよい。

【0011】

本発明の搬送機は自動機械であるので、コンピュータ制御によって稼動する。まずは各駆動源の動作開始、加速、定常速度、減速、停止などの動作を時間ごとに定め、それぞれ電子機器を通じて制御するソフトウェアを構築し、ついで全駆動源の動作順を統制するソフトウェアを構築してそれぞれの制御手段とする。勿論、各駆動源の動作パターンは一通りではなく、必要に応じて各種の動作パターンを用意することができる。また、エンドエフェクタ、アームなどに設けられたセンサの情報に基づき、動作の変更・微調整など制御することが好ましい。

【0012】

本発明では、前記の搬送装置を組み込んだ薄板製造システムをも提供する。例えば薄板状物の収納カセットと処理装置との間の搬送をする場合は、搬送装置及び前記の各装置からなるシステムであって、ファンフィルタユニットにより清浄空気を導入するクリーンブー

スを含むものであることが好ましいが、一般の非清浄環境でも本発明のシステムを構成することができる。また、処理装置としてはレジスト塗布機、露光装置、現像装置、洗浄装置、プラズマCVD装置、プラズマRIE装置、プラズマ灰化装置などがある。本発明の薄板製造システムとしては、前記搬送装置が組み込まれる限り、限定されるものではない。

【発明の効果】

【0013】

本発明では、一対の塔とその片側に配置した従来のスカラ型ロボットを組み合わせた搬送機を開発した事により、数々の利点が生まれた。まず始めに、垂直な塔により高い圧縮強度が確保できるため、高さ方向搬送が安定化し、軽量且つ大型化が可能となった。従って、曲げ強度が要求される従来の多関節アーム式の大型昇降機構に比べ、位置精度が格段に向上し、信頼性の高い搬送機を製造する事ができた。また、昇降にはエアバランスシリンドラやバランス錘が使用でき、小さな力を与えるのみでよく、省エネルギーも実現できた。

【0014】

次に、本発明でロボット4は、塔よりロボットのある側の左右前方のみならず、反転することにより一対の塔の間を通して薄板状物を搬送することが可能なため、即ち後方にも搬送アクセスが可能となった。従って、回転動作はロボット自体の旋回を利用することにより、塔自体の回転機構を省略する事ができ、軽量化が実現できたばかりでなく、塔自体の安定性は増大し、コストダウンを図る事もできた。

また、軽量のロボット自体を傾斜させるチルト機構により、エンドエフェクタを伸張した際たわんでも、これを持ち上げて補正することができ、大判の薄板状物であってもより正確な位置決め、載置が可能となった。また、チルト方向も360度可能であるため、ロボットが搬送するあらゆる方向にエンドエフェクタ7のたわみを調整することが可能となった。

【0015】

さらに、クリーン度維持対策については、本発明で使用するロボット4自体には、昇降機構が不要であるためその胴体内の空気が出入りすることはほとんどなく、アーム関節部分に磁性流体シールが設けることが出来るため、ロボットからの発塵はほとんど無くすることができる。従って、塔部分のみにカバーと吸引機構を設けて発塵防止対策を施すことによって、クリーン状態を維持することができた。


【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1に、本発明の薄板製造システムの一例の平面図を示す。本発明の搬送機1の前にガラス板収納用カセット30と、後に薄板処理装置20を備えている。AGV (Automotive Ground Vehicle) などによって運ばれてきたガラス基板が収納されたカセット30を所定場所に載置し、その隣に空のカセット30を置く。ロボット4の載った棚部3が連結されている一対の塔2は、水平移動機構5 (X軸という) によってガラス基板が収納されたカセット30の前に移動停止して、アーム6を回動させてエンドエフェクタ7をカセット30内に挿入し、塔 (Z軸という) に具えられた昇降機構を所定量上昇させてガラス基板8をすくい取る。エンドエフェクタ7をロボット4本体上に引き寄せ、180度ロボットは旋回してX軸5を作動させて処理装置20の正面に停止させZ軸2を作動させて処理装置20の高さにあわせ、ゲート21を開いてアーム6を伸張してエンドエフェクタ7を装置20内に挿入してガラス基板8を載置する。ガラス基板は処理後、処理装置20からエンドエフェクタ7に載置して取り出し、他方のカセット30に収納する。

【0017】

図2は、本発明の搬送機1の側面図である。水平移動機構5は、3本のレール上に2本の塔を積載した台車11とからなり、台車11にはモータ9に取り付けたピニオンとレールに取り付けたラックにより、X軸方向に駆動される。ここで、モータ9、ラックとピニオンは真中のレールに取り付けるのが好ましい。一対の塔2は、その頂部で梁12により結合され、棚部3を昇降させる機構を備えている。棚部3には、チルト機構10を介して



ロボット4が設置される。ロボット4は、2式のアーム6とその先端にエンドエフェクタ7を具えているが、ロボット4自身には昇降軸を具えていない。

【0018】

図3は、ロボット4とそのエンドエフェクタ7の作動範囲を示す。2式のアーム及びこれらの先端に取り付けたエンドエフェクタを自在に回動できる場合は、一対の塔2の右側のロボット4のある側では、ほぼ220度を開いた扇型の範囲にある薄板を搬送できる。また、塔の左側には、ロボット自身が回転して2つの塔の間を通してエンドエフェクタを挿入した薄板を搬送できる。さらに、2つのエンドエフェクタを順を追って同時に作動させれば、薄板の搬送速度は2倍にあげることができる。

【0019】

図4は、塔の昇降機構の例を示す平面図(a)および立面図(b)である。図4(a)において、昇降用モータ17は傘歯車を介して連結軸16を回転させ、さらに別の傘歯車を介して両側の塔内に設けられたボールねじ15を回転させ、ねじ受け18を介して棚部3をリニアガイド14にそって昇降させる。ここではリニアガイドとしてローラガイドを使用した。この棚部3には、前述のようにロボット4を設置する。

【0020】

図5は、昇降エネルギーを最小に抑えるために、エアバランスシリンダ24を具えた塔2の昇降機構を示す他の例である。ここでは、塔2の下部に設けたモータ9と塔頂近くに設けたスプロケット22との間にリング状のチェーン23をかけ、チェーン24の左にエアバランスシリンダを配置する。リニアガイド14に導かれる棚部3と前記エアバランスシリンダのチャックとは、チェーン23に結合され、ロボット4の乗った棚部3の重量に見合ったエア圧力がシリンダ24にかけられている。棚部3は、最低レベルAから最高レベルBまでの揚程がある。

【実施例1】

【0021】

次の仕様で図2と図4と図7の形状の搬送機を製造した。

塔2は製缶で高さ: 4250mm、塔外壁間隔: 3820mm、塔内壁間隔: 2720mm、塔幅: 600mm×500mmでロボット側の角は削ってある。

レール5長: 6500mm×3本(レール間隔830mmと2000mm)、レール幅33mm×レール上面高さ220mm。

棚部3: 塔側昇降梁2700mmに幅400mm×長さ1800mmの底取り付け。

ロボット4は第1アーム共通型(いわゆるプーメラン型)ダブルアームロボットで、塔中心面から1400mmの棚部中央にロボット胴体中心を設置。ロボット高さ: 880mm、胴体直径: 800mm、アーム長さ=最小旋回半径: 1625mm(関節中心間距離: 1450mm)、第1アーム開度: 130度。アーム関節にロボット中心軸からプーリーとベルトによってエンドエフェクタを直線的に動作。

チルト機構: ロボット中心からレール直交線に対し左右60度ずつの方向等距離にウームギヤ付モータ2個を配置して360度方向チルト自由、最大チルト角度: ±2度。

エンドエフェクタ: 全長2310mm、フィンガ部幅1260mm(60mm×4本)×長さ1800mm。

【0022】

この搬送機的能力は、搬送可能揚程: 1100~3600mm、昇降時間: 3.5秒/2500mm、水平移動距離2500mm。ロボットの旋回角度は500度、旋回速度180度/2秒、チルト速度: ±2度/1秒。図6に示すように、ロボットの片方アームの搬送最大距離は、4150mmでロボット中心から4300mm先までエンドエフェクタ中心を延ばす事が可能で、その速度は3秒/4150mm。

ロボット4の搬入・搬出方向は、図7のP、Q、R、Sの4方向である。塔2は、レールのある水平移動機構5により移動するので、搬送目的場所は水平移動距離2730mmの範囲内で自由である。

【0023】

この搬送機で厚さ 0.7 mm×幅 2000 mm×長さ 2200 mm のガラス板を、台に置かれた一方のカセット 30 (幅 2200 mm×奥行き 2400 mm×高さ 1600 mm) の最下段高さ 1200 mm から最上段 2720 mm で、から搬出し、高さ 1600 mm の処理装置 20 内仮置き台に搬送し載置する。処理後、ゲート 21 を開き、本発明のロボット 4 がガラス基板 8 を取り出し、他方のカセット 30 に収納する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】本発明の薄板製造システムの平面図で、本発明の搬送機の前後にガラス板収納用カセットと薄板処理装置を備えている。

【図 2】本発明の 2 つのアームを持つ搬送機の側面図である。

【図 3】本発明のロボットの旋回による搬送可能範囲を示す平面図である。

【図 4】本発明の搬送機の昇降機構の一例を表す立面図である。

【図 5】本発明の搬送機の昇降機構の他の例を表す立面図である。

【図 6】本発明の、ガラス基板を載置してアームを収縮、伸張したロボットの平面図である。

【図 7】本発明実施例の搬送機が搬送できる 4 位置を示した平面図である。

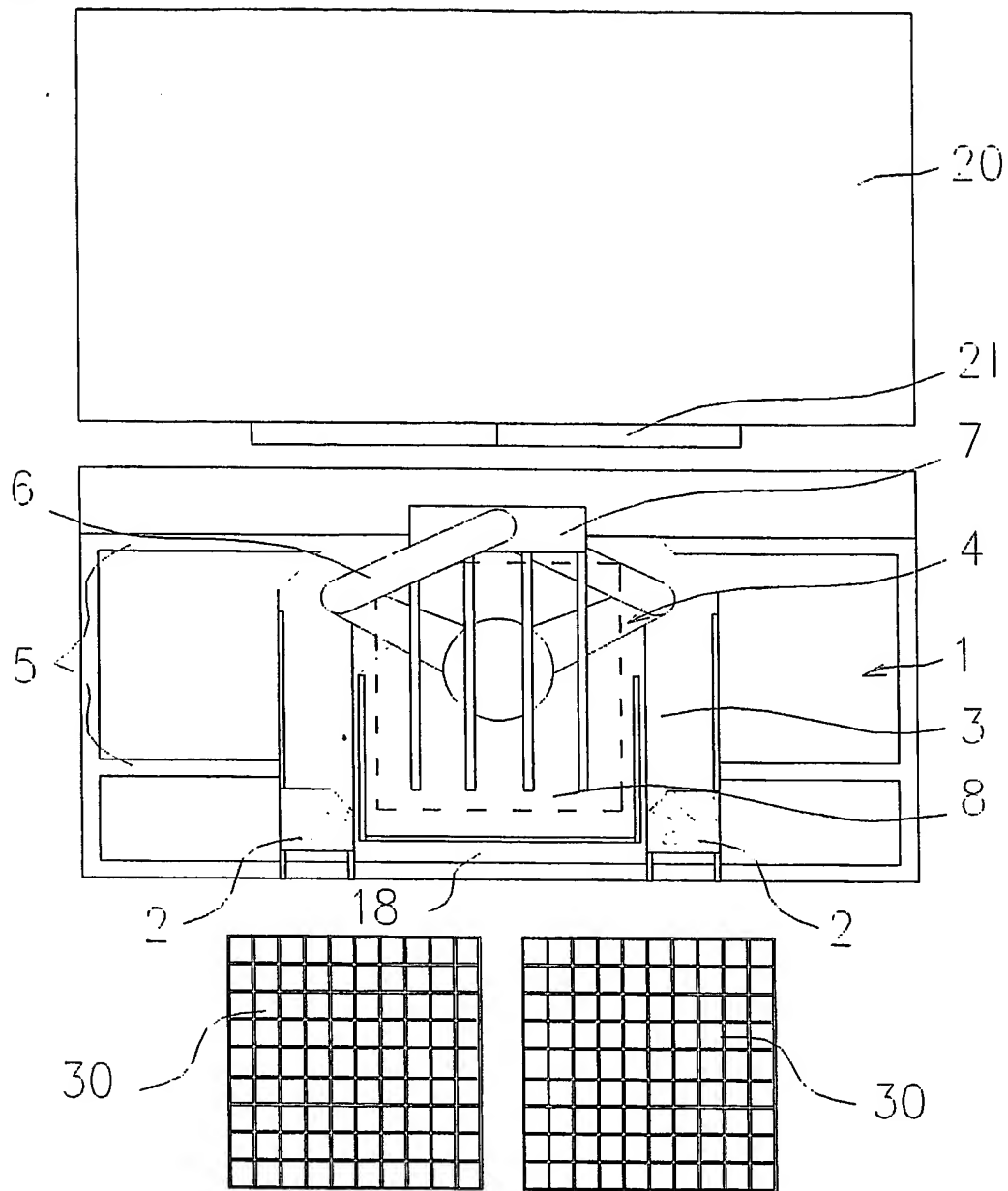
【図 8】従来の屈曲アーム式昇降機構を有するロボット型搬送機の一例である。

【符号の説明】

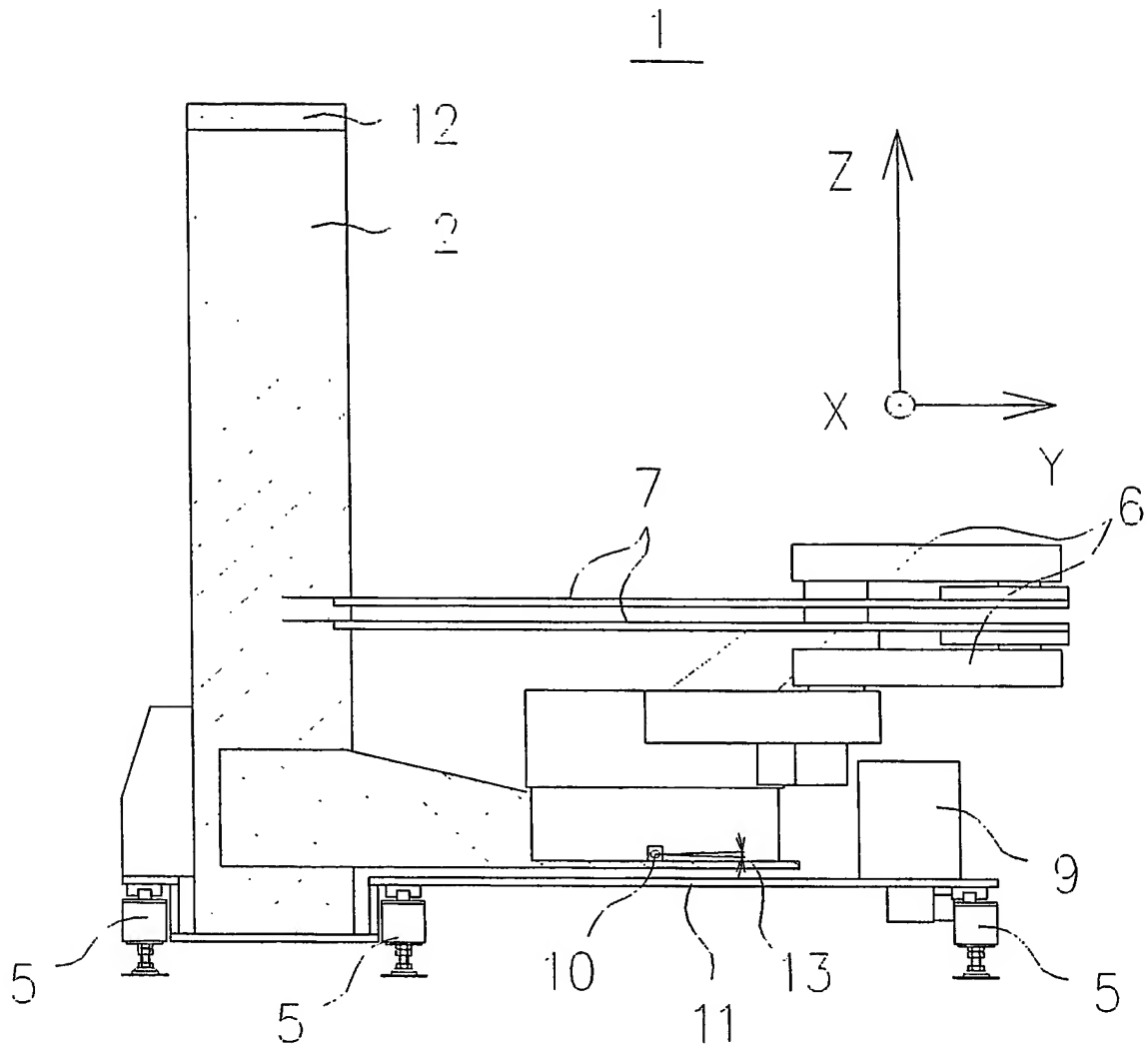
【0025】

- 1 搬送装置
- 2 塔 (Z 軸)
- 3 棚部
- 4 ロボット
- 5 水平移動機構
- 6 アーム
- 7 エンドエフェクタ
- 8 ガラス基板
- 9 モータ
- 10 チルト機構
- 11 台車
- 12 梁
- 13 チルト角度
- 14 リニアガイド
- 15 ボールねじ
- 16 連結棒
- 17 昇降用モータ
- 18 搬送用開口部
- 20 処理装置
- 21 ゲート
- 22 スプロケット
- 23 チェーン
- 24 エアバランスシリンダ
- 30 カセット

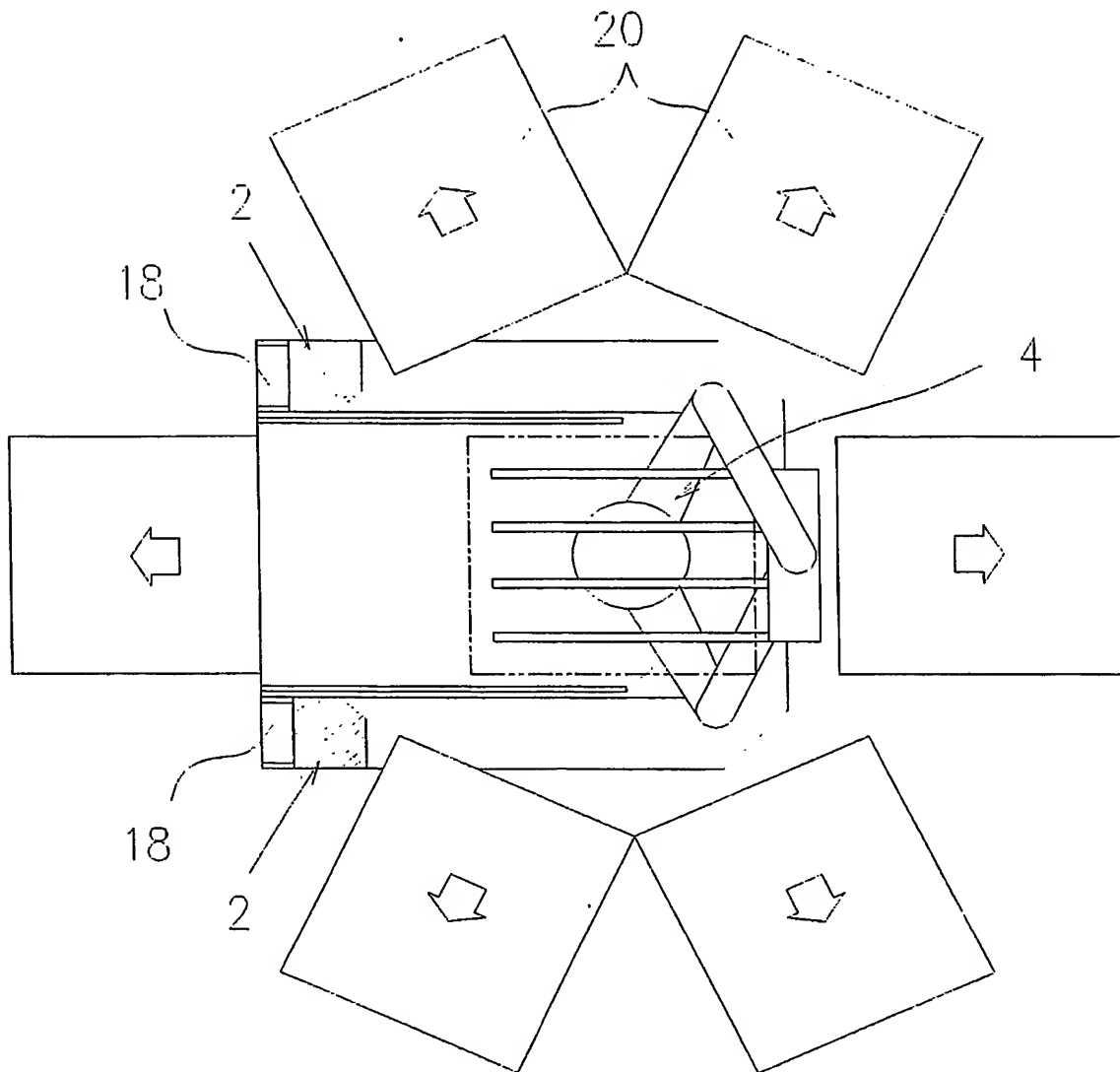
【書類名】 図面
【図 1】



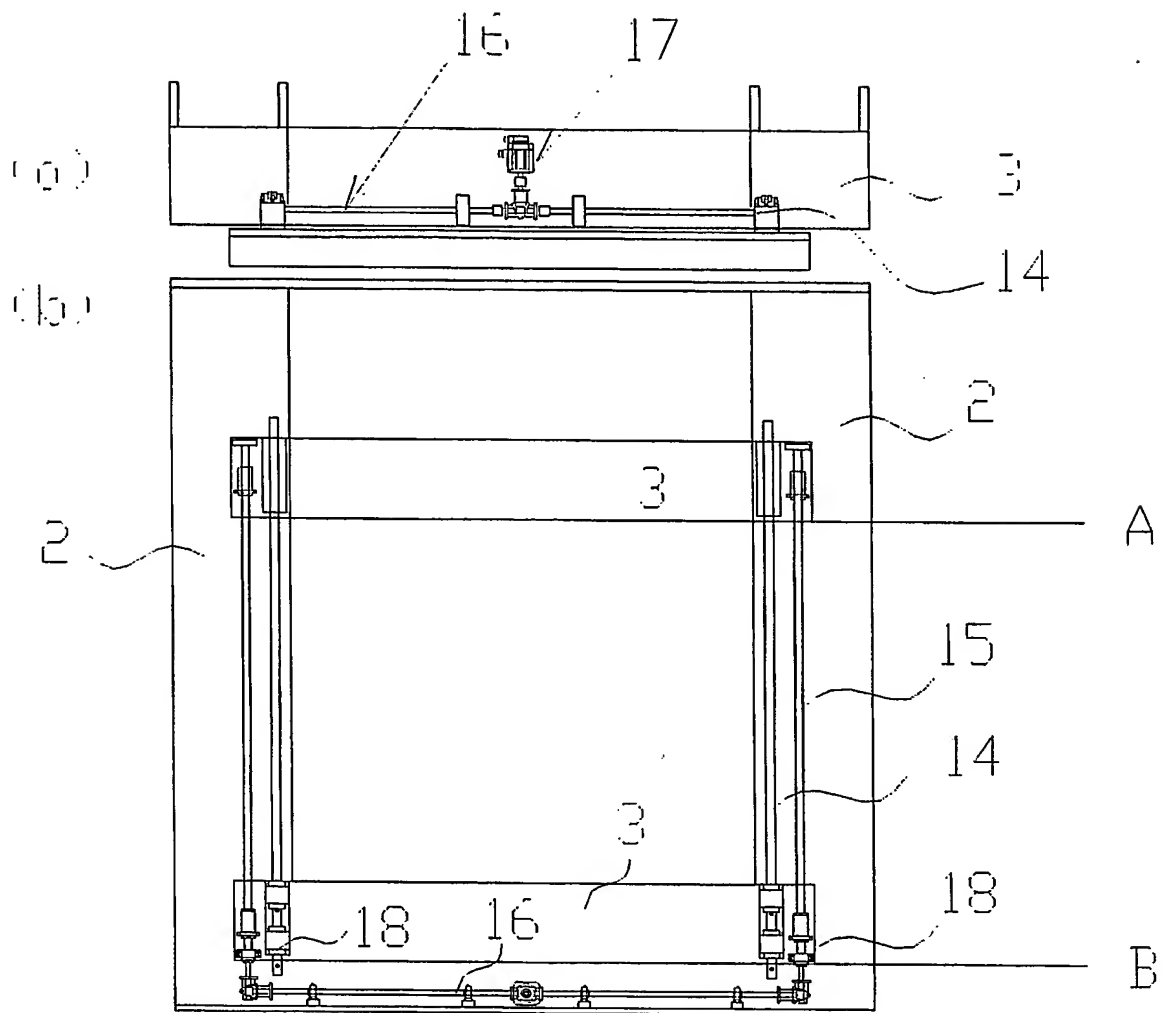
【図 2】



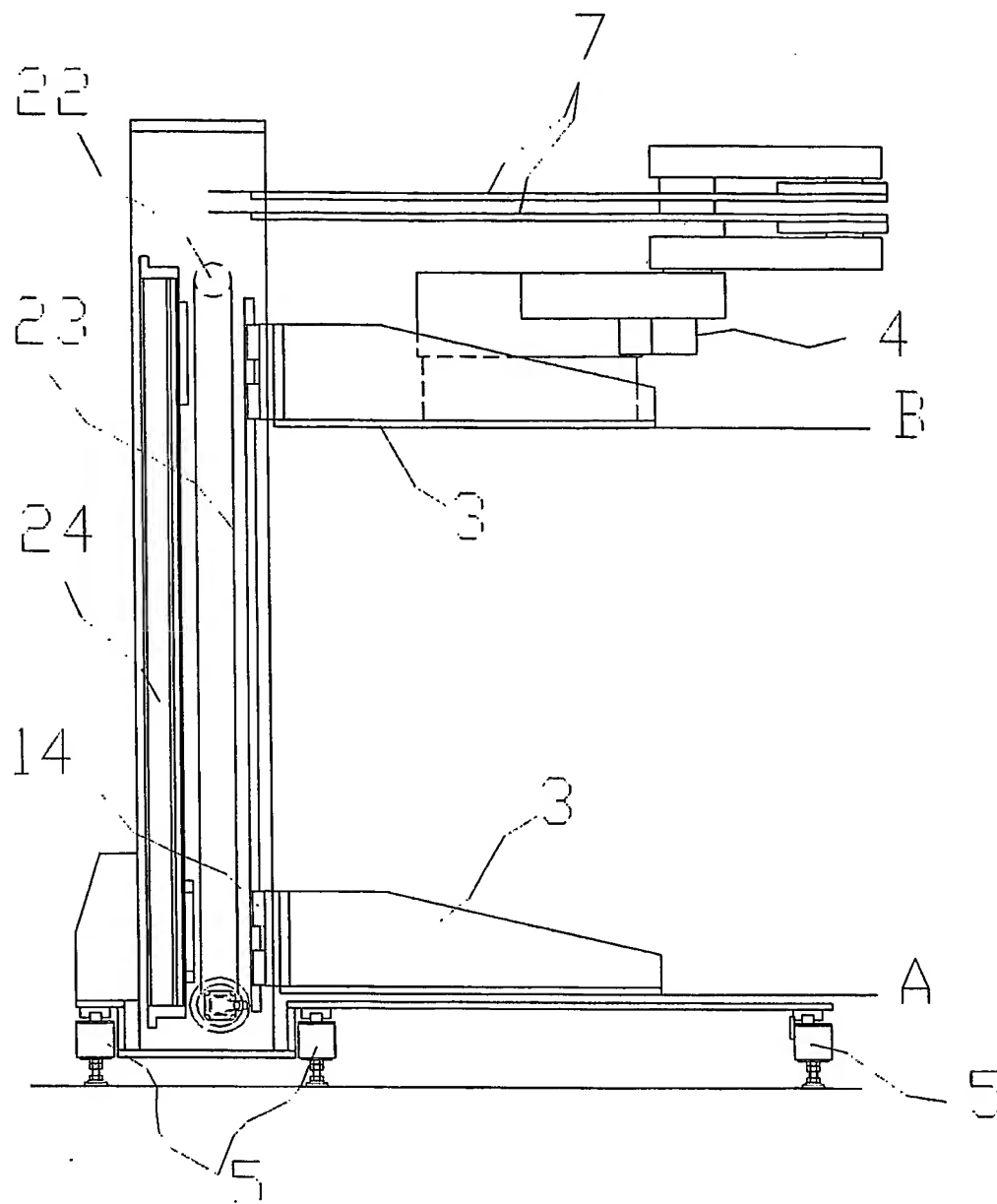
【図 3】



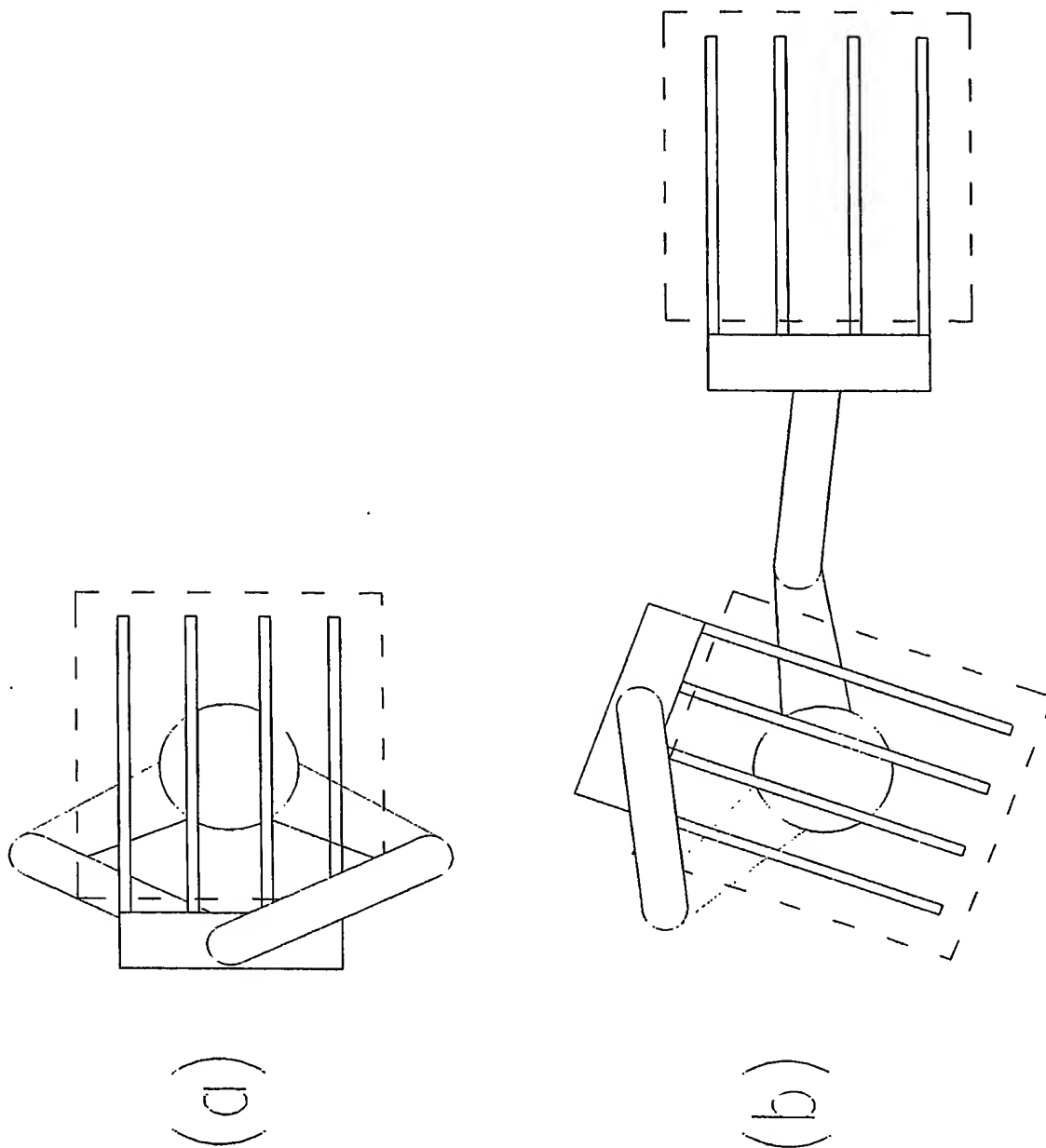
【図 4】



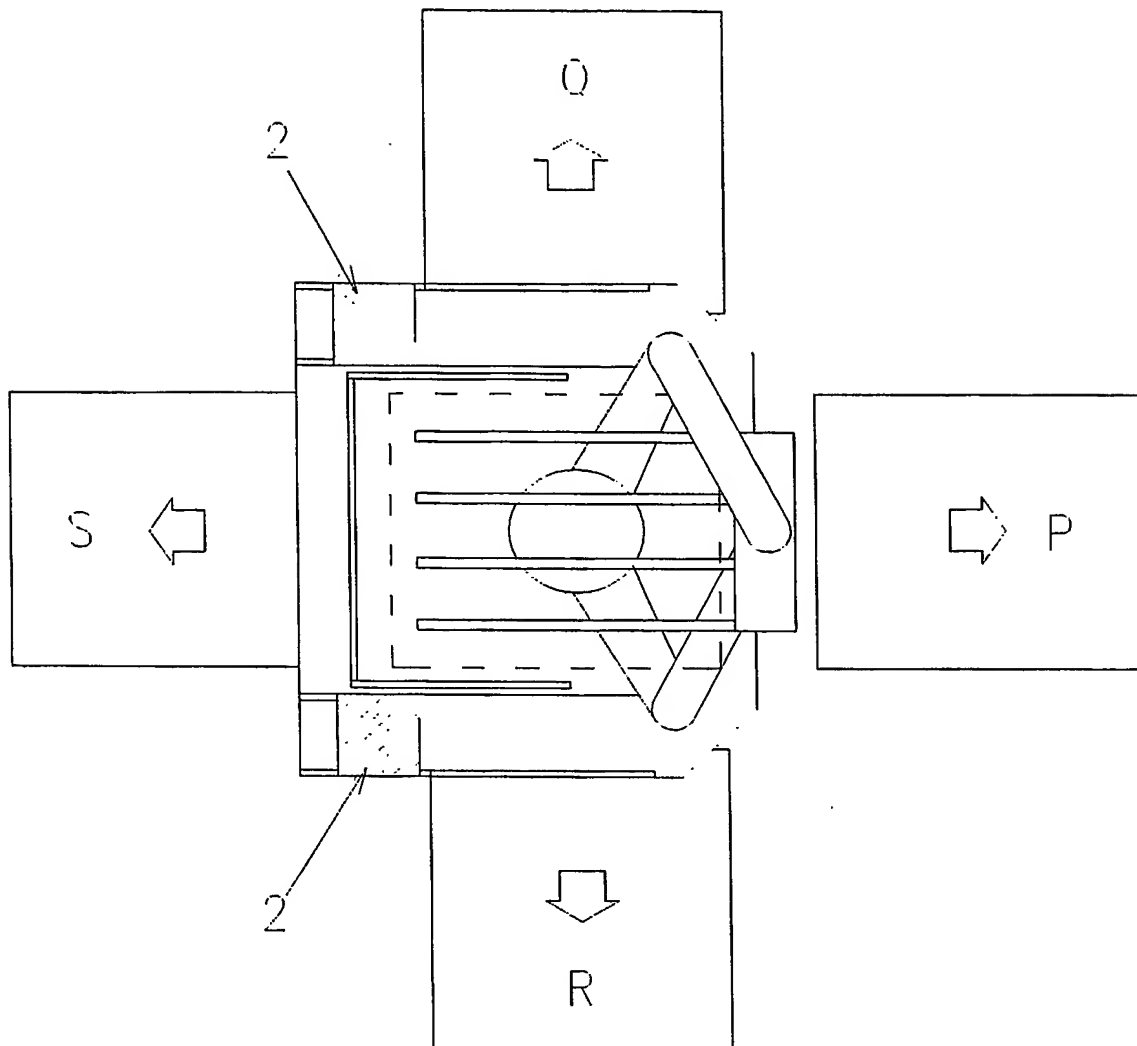
【図 5】



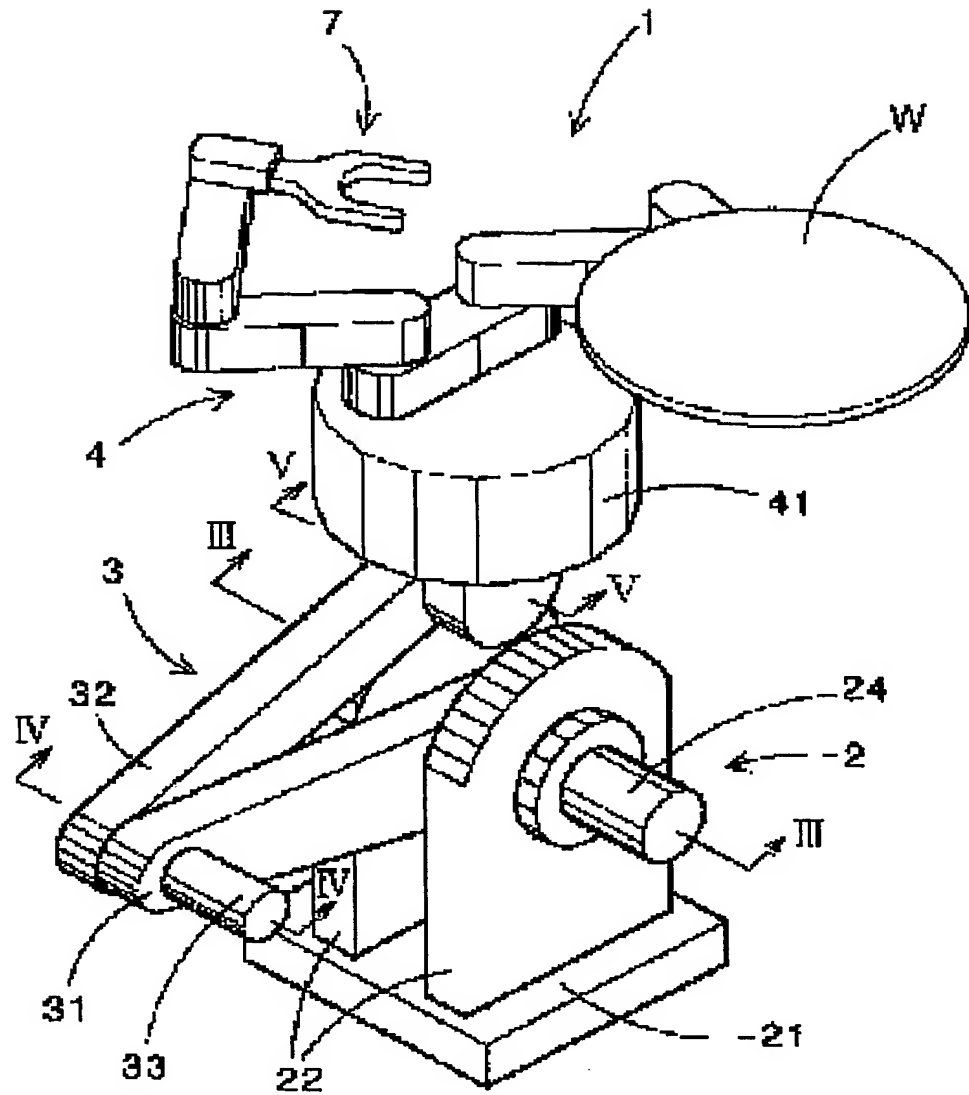
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】大型のガラス基板を搬送するロボットは、広い搬送範囲を要求される。従来の溶接用多関節ロボットでは重量が大きくなりすぎ、ロボット自体を水平移動させるためには強固な機構と多量の電力が必要であった。

【解決手段】垂直に立つ一対の塔2を昇降軸とし、塔の中心線がなす面の片側にあって塔に沿って昇降する棚部3と、この棚部3に水平回動型アーム6を有するロボット4を組み込んだ大型のガラス基板8用搬送装置1を開発した。本装置は、一対の塔の間を含む前後左右方向、前期塔2により上下方向、水平移動機構5を付加して横方向にガラス基板を搬送することができ、従来のロボットに比べ、重量を大幅に削減することができた。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-271050
受付番号	50301118549
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年 7月 7日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 7月 4日



特願 2 0 0 3 - 2 7 1 0 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 9 1 2 1 3 2 3 2]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 1 月 2 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

広島県深安郡神辺町字道上 1 5 8 8 番地の 2

氏 名

ローツェ株式会社